إشكالية التحول الطاقوي في الجزائر اتجاه الطاقات المتجددة- عرض تجربة الصين

The Problematique of the transition in Algeria the trend of renewable energies-view China experience

عزالدين القينعي

جامعة البليدة 2، الجزائر *

elkinaiazzedine@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2018/10/05 ؛ تاريخ القبول: 2018/11/21 ؛ تاريخ النشر: 2019/12/13

مستخلص: تهدف هذه الورقة البحثية إلى عرض التصور النظري للطاقات المتجددة بتقديم العناصر المكونة لها، والمتمثلة في الطاقة الشمسية، والطاقة المائية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى الطاقة الجوفية وطاقة الكتلة الحيوية. وإبراز اهتمام جل الدول بهذه الطاقة النظيفة لتعوض الطاقات التقليدية (النفط والغاز)، ومن بين هذه الدول نجد الجزائر والصين. وقد خلصت هذه الورقة إلى أن الجزائر مازالت في بداية الطريق نحو الطاقات المتجددة بسبب العراقيل العديدة، في حين نجد أن الصين قد قطعت أشواط مهمة اتجاه الطاقة النظيفة.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة؛ التحول الطاقوي؛ الجزائر؛ الصين.

تصنيف JEL: ؛ O53؛ Q42؛ Q43

Abstract: The aim of This paper is to présent the theoretical concept of renewable énergies by introducing its components, namely solar energy, hydropower and wind energy, as well as groundwater energy and biomass energy. And highlight the interest of most countries in this clean energy to offset the traditional energies (oil and gas), and among these countries, we find Algeria and China. The paper concluded that Algeria is still at the beginning of the road to renewable energies due to many obstacles, while China has made important strides towards clean energy.

Keywords: Renewable energies; Energy transition; Algeria; China.

Jel Classification Codes : O53; Q42; Q43

* المؤلف المراسل.

مقدمة :

عرف الاقتصاد الجزائري منذ سنوات عدم الاستقرار في مؤشراته الكلية نتيجة تغيرات أسعار النفط وعدم استقرارها في الأسواق العالمية، الأمر الذي جعل أصحاب القرار يتراجعون عن تنفيذ الكثير من محاور البرامج التنموية المسطرة، وتبني إجراءات تقشفية بهدف امتصاص تداعيات هذا الخلل، بسبب الاعتماد الكلي على المحروقات كمصدر رئيسي لمداخيل الجزائر من العملة الصعبة، وبالتالي الممول الوحيد لميزانيتها. وفي ظل هذه المعطيات والظروف الصعبة التي أنتجها الاعتماد كلي على موارد الطاقة التقليدية، أصبح الحديث في الجزائر حول ضرورة مُراجعة مفهوم الأمن الطاقوي بالاعتماد على الطاقات المتجددة كطاقة الرياح والشمسية، جنبا لجنب مع الطاقة التقليدية.

كل ما سبق يحتم على الجزائر المزيد من الاهتمام بالطاقات البديلة والاستثمار فيها بهدف تقليص حالة التبعية للبترول والغاز من جهة، ولتعزيز الأمن الطاقوي للبلاد تماشيا مع مقولة تشرشل أن أمن الطاقة يكمن في التنوع والتنوع فقط. وأن تحذو حذو باقي دول العالم، مثل الصين والتي تعد الأولى عالميا في مجال الطاقة النظيفة.

وبناءا على ما سبق يمكن طرح التساؤول الرئيسي التالي: **هل يمكن للجزائر الاعتماد على تجربة الصينية في تحولها نحو الطاقات المتجددة؟.**

أهمية الدراسة: تبرز أهمية الدراسة في استعراض مختلف جوانب وأبعاد الطاقات المتجددة، وما يمكن أن تضيفه اقتصاديا وبيئيا واجتماعيا وحتى سياسيا.

هدف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على الطاقات المتجددة التي أصبحت ضرورة حتمية في ظل الاعتماد المفرط على الطاقات التقليدية، وتقديم تجربة الصين التي تعتبر رائدة في هذا المجال.

هيكل الدراسة: للإجابة على التساؤل الرئيسي المطروح تم تقسيم هذه الدراسة إلى:

المحور الأول: الإطار المفاهيمي للتحول الطاقوي والطاقة المتجددة؛

المحور الثاني: الطاقة غير المتجددة (التقليدية) في الجزائر؛

المحور الثالث: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر؛

المحور الرابع: تجربة الصين في التحول والاعتماد على الطاقات المتجددة.

المحور الأول: الإطار المفاهيمي للتحول الطاقوي والطاقة المتجددة.

1- مفهوم التحول الطاقوي المستدام: يعرف التحول الطاقوي(المستدام)بأنه التخلي التدريجي عن بعض مصادر الطاقة (الاحفورية، وأحيانا النووية) توازيا مع تنمية الطاقات الأخرى (المتجددة)، مصحوبة بإجراءات لتحسين كفاءة استخدام الطاقة. ويندرج مفهوم التحول الطاقوي، الذي ظهر في الثمانينيات في ألمانيا، ضمن الاهتمام بالقضايا البيئية والمناخية. كما أن له بعدا اقتصاديا واجتماعيا ويتجه نحو نظام طاقة أكثر استدامة في إطار التنمية المستدامة والتي عرفت في تقرير برونتلاند 1987، بأنها طريقة التنمية التي تلبي احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها (رحمان، خوني، 2017، ص: 42).

2- **مفهوم الطاقة المتجددة :** الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من المصادر المتجددة التي لا تنضب وتتجدد يوما بعد يوم وبالتالي يجب أن تكون هذه المصادر مستمدة من الموارد الطبيعية ومن هذا المنطلق فهي طاقة مستدامة . تشمل هذه المصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المحيط وطاقة المد والجزر وطاقة باطن الأرض والطاقة المأخوذة من المخلفات النباتية والغاز الحيوي وطاقة المياه (كعوان، جابة، 2015، ص: 57).

كما أن الطاقة المتجددة مصطلح يستخدم لوصف إمدادات الطاقة التي لا تنتهي فالشمس، الرياح والمياه هي من مصادر الطاقة المتجددة حيث أن استخدامها لإنتاج الطاقة لا يقلل من مخزونها، كما أن الوقود الحيوي هو مثال آخر من الطاقة المتجددة وهو ما ينتج من النباتات أو المواد العضوية (حيدوشي، سفير ، 2016، ص: 181).

كذلك نعني " بالطاقة المتجددة " الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجيني المستخرج من المصادر المتجددة (مداحي، 2016، ص: 3).

وهناك مجموعة من الأسباب ألزمت على المجتمع الدولي البحث عن مصادر طاقوية بديلة وتطويرها، لعل أهمها (كعوان، جابة، 2015، ص: 58) :

- التخلص من عبء الارتفاع الكبير في أسعار النفط، وما ينجم عنه من آثار اقتصادية واجتماعية وأمنية سلبية.
- تحييد أحد مصادر القوة التي يمتلك أغلبها العرب والمسلمين.
- القلق العالمي المتزايد من نضوب النفط أو نفاد احتياطاته، وما سيترتب على ذلك من تداعيات على الاقتصاد العالمي.

- التخلص من المشاكل البيئية المترتبة على إنتاج النفط مثل التلوث البيئي والارتفاع في درجة حرارة الأرض.

3- **أهمية الطاقة المتجددة:** يمكن تلخيص أهميتها في الشكل الموالي:

الشكل رقم(01) : أهمية الطاقة المتجددة

أهمية التوجه نحو الطاقات المتجددة	الأمن الاجتماعي	تأمين فرص عمل جديدة
	تأمين التنمية المستقلة	تنمية المناطق النائية
	الأمن الاقتصادي	التحكم في تكنولوجيا المستقبل + أسواق جديدة واعدة
	أمن الطاقة	الأطماع والمنازعات السياسية +محدودية مصدر الطاقة
	امن البيئة	تلوث الهواء + تأكل طبقة الأزون + ارتفاع درجة الحرارة وتغير المناخ + الأمطار الحمضية

المصدر: من إعداد الباحث، باعتماد على: (أبو زيد عبد الجواد، 2004، ص: 60).

المحور الثاني: الطاقة غير المتجددة (التقليدية) في الجزائر.

1- النفط والبترول (النفط الخام): تعتبر زيت البترول من أهم مصادر الطاقة في هذا العصر، بل يعتبر من مقومات حضارتنا، ويطلق عليه الذهب الأسود تشبيها له في قيمته وأهميته، ويتم استخدامه في شتى المجالات، فهو يستخدم كوقود في الصناعات المختلفة وتستخدم مقطراته في تسيير وسائل النقل الحديثة مثل السيارات والسفن والطائرات كما يستخدم كمصدر للطاقة في قطاع الزراعة وفي عمليات التدفئة وفي توليد الكهرباء (تكواشت، 2012/2011، ص: 07) .

يُقدر احتياطي النفط بنحو 12.2 مليار برميل، ما يمثل 0.9% فقط من الاحتياطي العالمي، وأن إنتاج الجزائر يقدر بـ 1,171,000 برميل يوميا خلال سنة 2016 وهي بذلك تحتل المرتبة 17 عالميا.

من المتوقع أن يرتفع إنتاج الجزائر من النفط والغاز بنسبة 6.5 بالمئة في 2018، بعد انخفاض بنسبة 2.7 بالمئة خلال 2017، وفقا لوزارة الطاقة الجزائرية. وتتطلع الحكومة إلى تحقيق 33.6 مليار دولار من مداخيل البترول والغاز خلال 2018، بعد أن بلغت خلال 2017 ما

يربو عن 32.3 مليار دولار، في حين كانت سنة 2016 في حدود 27.7 مليار دولار، هذه المؤشرات الايجابية ناتجة عن تحسن أسعار النفط الذي تجاوز 70 دولار منتصف عام 2018 بعدما انخفض لمستويات دنيا قارب 30 دولار مطلع 2016. وبذلك تتوقع وزارة الطاقة أن يتحسن النمو الاقتصادي العام المقبل، متأثرا بعودة النمو في قطاع النفط الذي يعتبر الركيزة الأساسية في الاقتصاد الجزائري، بعد أن شهد ركودا في السنوات الأخيرة بسبب تأخر المشاريع وانحصار دائرة الاستثمار الأجنبي (عدة تقارير لوزارة الطاقة) http://www.energy.gov.dz .

2- الغاز الطبيعي: يعتبر الغاز الطبيعي من مصادر الطاقة الأولية الضرورية للصناعة الكيماوية، وهو مصدر للطاقة البديلة عن مشتقات النفط والمحروقات، ويمتاز بكفاءته العالية وقلّة تكلفته، بالإضافة إلى قلة الانبعاثات منه التي تلوث البيئة، ويشار إلى أن الغاز الطبيعي أصبح ذا استخدام كبير خاصة بعد النمو السكاني الذي شهده العالم في السنوات القليلة الماضية، ومن المتعارف عليه أن مصادر هذه الطاقة قابلة للنفاد، وغير متجددة (الحياري، 2015، كيف يستخرج الغاز الطبيعي) http://mawdoo3.com .

يمكن اعتبار الغاز الطبيعي المصدر الرئيسي للطاقة التي تعتمد عليها الجزائر وهي الأكثر كفاءة بين جميع أنواع الوقود الأحفوري. ما مجموعه 98 ٪ من جميع الطاقة المتولدة في الجزائر، هي من خلال موارد الغاز الطبيعي. ويحتل مخزون الجزائر من الغاز الطبيعي المرتبة الحادية عشرة بواقع 4504 مليار متر مكعب، ويضاف إليهما مخزون ضخم من الغاز الصخري تجاوز 19 ألف مليار متر مكعب (Hadji , 2016, How is 100% Renewable Energy Possible for Algeria by 2030?, p:14), www.geni.org. وأوضحت إحدى الشركات البريطانية أن الجزائر أنتجت نحو 95 مليار متر مكعب من الغاز في عام 2017، تم تصدير حوالي 55٪ منها، بشكل أساسي إلى أوروبا، أما الاستهلاك المحلي في عام 2012 هو 30 مليار متر مكعب واستقراء حوالي 50 مليار متر مكعب من الغاز أفق 2020/2017 (Mebtoul, 2013, Transition Energétique en Algérie : Mythes et Réalité de l'après-Pétrole) https://www.reflexiondz.net. وهناك تنبؤ بزيادة إنتاج الغاز بدخول مشاريع جديدة هي: حقل غاز تيميمون، حقل رقان الشمالي 2017، والمشروع الثالث الذي سيطلق في النصف الثاني من 2018: تطوير حقل غاز توات، وبإعلان شركة سوناطراك عن خطط لاستثمار 56 مليار دولار بحلول عام 2022 (Oxford Business Group, 2018, L'Algérie intensifie ses investissements énergétiques, Transformation en aval et énergies renouvelables pour renforcer le secteur de l'énergie) www.elmoudjahid.com.

3- **الكهرباء**: الكهرباء هي نوع من أنواع الطاقة وهي عملية تدفق الإلكترونات في الموصلات الكهربائية وما ينتج عن هذا التدفق من تأثيرات، وتعد ثاني مصدراً للطاقة في الوقت الحالي ويتم الحصول عليها من تحويل مصادر أخرى من الطاقة، مثل: الفحم، والغاز الطبيعي، والبترول، ولا يمكن استخدام الطاقة الكهربائية إلا بعد تحويلها إلى مصادر أخرى للطاقة مثل: الحرارية، والميكانيكية (دعدوع، 2016، مفهوم الكهرباء) http://mawdoo3.com.

وقعت شركة (شركة إنتاج الكهرباء الجزائرية)، وهي شركة تابعة لمجموعة sonelgaz، ستة عقود لبناء محطات توليد الكهرباء في الجزائر ، بسعة تتراوح بين 1200 و 1600 ميغاواط لكل منها. المشاريع الستة هي جزء من خطة التنمية 2013-2017. يقدر إنتاج الشركة بـ: 19006 ميغاواط سنة 2016، 19321 ميغاواط سنة 2017. في حين بلغت استثماراتها : 351539 مليارد ج سنة 2014، 530000 مليار دج سنة 2015، 351838 مليار دج سنة 2016، 327721 مليار دج سنة 2017. وسيكون الاستثمار للفترة 2017-2027: 1949 مليار دج.

أما شبكات توزيع الكهرباء والغاز هي كما يلي: الكهرباء: يتم التخطيط لإنشاء 131557 كم من الخطوط و47189 محطة فرعية و1618176 خط اتصال. الغاز: 73591 كم من خطوط الأنابيب، 2950516 توصيلا. وتتوقع الشركة أن تبلغ الطاقة الوطنية الإضافية لتوليد الكهرباء خلال الفترة 2017-2027 ما مقداره 21307 ميجاواط، منها 20994 ميجاواط قد تحقق بالفعل (تقارير مجمع سونلغاز، 2018) http://www.sonelgaz.dz.

4- **الطاقة النووية:** الطاقة النووية، البيولوجية أو الكيميائية هي طاقة بديلة ومن أكثر مصادر الطاقة تركيزا، وذلك من خلال الطاقة التي تولدها بشكل كبير ومكثف إما عن طريق عملية الانشطار النووي، أو بواسطة عملية الاندماج النووي (تكواشت، 2012/2011، ص:34). الجزائر ليس لديها أي أسلحة نووية أو بيولوجية أو كيميائية، لكنها كانت من أوائل الدول الأفريقية التي وقعت على "معاهدة بيلندابا". في عام 1960، جربت فرنسا الأسلحة النووية على الأراضي الجزائرية، حيث أجرت سبعة عشر اختبارا للأسلحة النووية في الصحراء الجزائرية. ومع ذلك، كانت الجزائر مهتمة بتطوير مشروع مدني للطاقة النووية. بخلاف ذلك، لا تزال الجزائر بصدد استغلال مصادر اليورانيوم لديها، حيث كان من المتوقع أن يتم استغلال 26000 طن من اليورانيوم في جنوب الصحراء.

- مجمع درارية النووي (CRND) ، ويضم: مفاعل (NUR) بـ 1 ميغاوات يستخدم لأغراض التدريب والبحث في هندسة، ووحدة تطوير الوقود النووي (UDEC).

- مجمع بيرين النووي (CRBD) ، ويضم: مفاعل السلام بـ 15 ميغاواط بغية إنتاج النظائر واختبار المواد. (Hadji , 2016, How is 100% Renewable Energy Possible for by algeria 2030?, pp 17-18) www.geni.org.

المحور الثالث: مفهوم وواقع الطاقة المتجددة في الجزائر.

النفط سائر نحو النضوب، هذه هي الفرضية الأكثر تداولا فيما يخص النفط، وهو ما دفع دولا كثيرة للاستعداد لتلك اللحظة من خلال الاستثمار بحثا وتنفيذا في مشاريع الطاقة النظيفة حماية لأمنها الطاقوي والاقتصادي، الجزائر كانت إحدى هذه الدول، وحاولت تغطية إشكالية النفط من خلال:

1- الطاقة الشمسية: الشمس هي أكبر مصدر حراري ضوئي يؤثر على سطح الكرة الأرضية، فالاستفادة منها لا تتوقف عند حد معين، فكلما كان المكان قريبا من خط الاستواء، كلما كانت الاستفادة أكبر من أشعة الشمس. وتتمثل الاستخدامات الرئيسية للطاقة الشمسية في توليد الحرارة والطاقة الكهربائية بالإضافة إلى بعض الاستخدامات الأخرى (جدي، جدي، 2015، ص: 03).
هناك تقنيتان أساسيتان لتجميع الطاقة الشمسية تتمثلان في:

1 – 1 : الخلايا الضوئية :أو ما يسمى بالطاقة الشمسية الكهروضوئية solaire photovoltaïque وتقوم هذه التقنية على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية بصورة مباشرة.

1 – 2 : الأنظمة الحرارية الشمسية : وهي أنواع مختلفة.

تستقبل الجزائر سنويا أكثر من 3 آلاف ساعة شمس قابلة للتحويل إلى طاقة حرارية أو كهربائية، يبلغ متوسط الطاقة المتحصل عليها يوميا 1700 كيلو واط ساعة/متر مربع في السنة بالشمال و2263 كيلو واط ساعة/متر مربع بالجنوب، حيث يقدر مجموع أشعة الشمس الساقطة في حدود التراب الوطني 169440 تيراواط ساعة /سنة. تعود أول تجربة لاستثمار الطاقة الشمسية لسنة 1998 عندما تم تزويد قرية في ولاية تمنراست بمحطة شمسية لإنتاج الكهرباء بطاقة إنتاجية بلغت 30.7 ألف كيلوواط قبل أن تبلغ 725.5 ألف كيلوواط سنة 2002.

من إنجازات الجزائر في هذا الجانب، انجاز محطة مموكة بأدرار بقوة 100 كيلو واط، ومصنع وحدات الطاقة الكيروضوئية وتركيب الألواح الشمسية بالرويبة، وتبلغ قدرتها الإنتاجية 140 ميغا واط سنويا. كما تم إنشاء محطة شمسية كهروضوئية (Photovoltaic) ذات قدرة 1.1 ميغا واط بغرداية، و05 محطات أخرى ذات قدرة إجمالية 19 ميغاواط بإليزي وتندووف وتمنراست. بالإضافة إلى انجاز أول محطة هجينة لتوليد الكهرباء بواسطة الغاز والطاقة الشمسية بحاسي الرمل بمعدل إنتاج يصل 150 ميغاواط، وإنشاء أربع محطات أخرى، طاقة كل واحدة منها

400 ميغاواط. تندرج هذه المحطات في مجال الطاقة الهجينة في سياسة حماية الاحتياطات الجزائرية من الغاز الطبيعي التي استنزفت منها حوالي 48% جراء استعمال الغاز في إنتاج الكهرباء.

يذكر أنه تم خلال 2015 إدخال حيز الخدمة 14 محطة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية بطاقة إجمالية قدرها 268 ميغاواط في عدة ولايات بالهضاب العليا والجنوب وهي المشاريع التي بلغت كلفتها 70 مليار دج (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2016، البرنامج الوطني للطاقات المتجددة يصبح أولوية وطنية) http://www.andi.dz.

2- **الطاقة المائية:** تعتبر الطاقة المتولدة من المساقط المائية أرخص موارد الطاقة ولكن استخدامها يتطلب ظروف طبيعية خاصة تتعلق بالمجرى المائي وكمية المياه والمناخ السائد والتضاريس وخلافه، هذا إلى جانب ظروف اقتصادية تتعلق بقرب هذه الموارد من السوق وعدم وجود منافسة من الموارد الأخرى للطاقة، وغير ذلك من العوامل (مداحي محمد، 2016، ص:4) .

تعد الطاقة المائية أحد أشكال الطاقة الرئيسية بعد النفط والغاز الطبيعي من حيث الشعبية والأعمال في الجزائر، من خلال توليد 5 ٪ من إجمالي الطاقة المستهلكة. ومنذ ذلك الحين، تمكنت الجزائر من توليد قدر معين من الطاقة الكهرومائية من خلال تصنيع محطات الطاقة. عادة ما يتم بناؤها في أجسام كبيرة من المياه، مثل البحيرات والأنهار. الطاقة الكهرومائية هي واحدة من أكثر مصادر الطاقة كفاءة، بنسبة فعالية تصل إلى 90٪. تستخدم الجزائر في الغالب طريقة الطاقة الكهرومائية التقليدية، التي لا تتناسب إلا مع السدود الكبيرة. في حين أن التكنولوجيا الجديدة، هي انخفاض تدفق المياه المركزة، لكنها الأكثر فعالية في عملية التوليد. (Hadji , 2016, How is 100% Renewable Energy Possible for by algeria 2030?, pp 25-26) www.geni.org

3- **طاقة الرياح :** هي الطاقة المتولدة من تحريك مراوح عملاقة مثبتة على أعمدة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة المراوح والتي تشكل كمحركات(أو توربينات)، وبشكل عام فهي ذات ثلاثة أذرع دوارة تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعند مرور الرياح على" شفرات "المراوح فإنها تتسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية، وتعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع، كما أن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض، ويتم وضع تلك التوربينات بأعداد كبيرة على مساحات واسعة من الأرض لإنتاج أكبر كمية من الكهرباء (كعوان، جابة ، 2015، ص: 59) .

تتراوح طاقة الرياح عادة من منطقة طبوغرافية إلى أخرى، كما أنها تعتمد على المناخ أيضا، يتراوح مناخ الجزائر إلى حد كبير بين النصف الجنوبي والشمالي للجزائر. النصف الشمالي، فريد من نوعه لأنه يكتسب موقعا مثاليا على البحر الأبيض المتوسط، ويحتوي على جبال أطلس وغيرها من السهول المرتفعة، لكن الرياح الشمالية ليست قوية كالرياح الجنوبية، تتراوح سرعة الرياح الجنوبية من 4 متر/ثانية إلى 6 متر/ثانية، وتعتبر أدرار المكان الأكثر ملاءمة لأنها تشتهر بالرياح القوية. (Hadji , 2016, How is 100% Renewable Energy Possible for by algeria 2030?, p 21) www.geni.org

تم تأسيس أول محطة هوائية بقدرة 10 ميجاوات بمنطقة أدرار في الجنوب الغربي للجزائر بين سنتي 2011 و2013، ثم تم إنشاء محطتين هوائيتين بقدرة 20 ميجاوات بين سنوات 2014 و2015، بالإضافة لبرمجة إنجاز محطات أخرى بقدرة 1700 ميجاوات خلال الفترة 2016-2030 (سليماني، 2018، بعد أزمة النفط المتكررة....هل تحل الطاقات النظيفة أزمة الطاقة في الجزائر؟) https://www.sasapost.com . وفي تقرير صادر عن وزارة الطاقة، تم عرض محتوي برنامج الطاقة النظيفة الذي تسعي الوزارة من وراءه إنشاء مزارع للرياح بسعة إجمالية 1010 ميغاواط خلال الفترة (2015-2020)، و4000 ميغاواط خلال الفترة (2021-2030). (ministère de l'énergie, 2018, Programme-National-Energies-Nouvelles-Renouvelables) www.energy.gov.dz/francais.

4- الطاقة الجوفية (طاقة حرارة الأرض الجوفية): الطاقة الجوفية هي الطاقة المستمدة من حرارة جوف الأرض والتي عادة ما تكون على شكل ماء حار أو بخار، وهي تزداد مع زيادة العمق ويمكن استغلالها بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية، ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن والبخار والجفاف، والصخور الساخنة، الحرارة المضغوطة في باطن الأرض وأفضلها البخار الجاف لقدرته الحرارية. تتركز معامل توليد الطاقة الكهربائية بالقرب من الينابيع الحارة لذلك انتشرت في مناطق معروفة بنشاطها الزلزالي والبركاني، كما تنتشر في بلدان عربية كالجزائر وجيبوتي والأردن وغيرها (حيدوشي، سفير، 2016، ص ص: 187- 188) .

في الجزائر، أجريت دراسات حول الحرارة الجوفية بشكل رئيسي على الشمال الجزائري، أظهرت أن شمال الجزائر لديه عدد كبير من الينابيع الساخنة. حيث تم جرد ما يقرب من 200 مصدر غالبيتها في الشمال الشرقي للبلاد (Ouali et al., 2006, pp 297-298). تم استخدامها في الغالب لأغراض الترفيه والعلاج.

ووفق البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، تسعى الجزائر الوصول إلى عتبة 400 ميغاواط في آفاق 2030، 150 ميغاواط في المدى المتوسط (2015-2020) و250 ميغاواط

خلال الفترة (2030 -2021) (ministère de l'énergie, 2018, Programme-National-Energies-Nouvelles-Renouvelables) www.energy.gov.dz/francais .

-5 **طاقة الكتلة الحيوية(الوقود الحيوي)** : وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية من النباتات أو مخلفات الحيوانات أو النفايات أو المخلفات الزراعية، والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية يمكن أن تكون أشجاراً سريعة النمو، أو حبوبا، أو زيوتا نباتية، أو مخلفات زراعية، وهناك أساليب مختلفة لإنتاج أنواع الوقود الحيوي، منها(الحرق المباشر أو غير المباشر أو طرق التخمر أو التقطير).. ، ويعطي كل أسلوب من الأساليب السابقة منتجاته الخاصة به مثل "غاز الميثان والكحول والبخار والأسمدة الكيماوية" ويعد " غاز الإيثانول "واحدا من أفضل أنواع الوقود المستخلصة من الكتلة الحيوية وهو يستخرج بشكل رئيسي من بعض المحاصيل الزراعية (كعوان، جابة، 2015، ص: 61) .

تتمتع الجزائر بالكثير من الأراضي الزراعية ونوعية عالية من التربة غير الملوثة الغنية بالمعادن، مما يجعلها مواتية لزراعة الذرة والقمح ... الخ، لأغراض الطاقة. كما يمكن استغلال أشجار النخيل في إنتاج الإيثانول الحيوي. ويعتمد الوقود الحيوي أيضا على نفايات الحيوانات (Hadji , 2016, How is 100% Renewable Energy Possible for by algeria 2030?, pp 20-21) www.geni.org، وهي متواجدة بأماكن عديدة يتوقع الحصول منها(النفايات) على طاقة 1 تقدر بـ 01 جيغاوات بحلول عام 2030. وحسب البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، تسعى الجزائر الوصول إلى بلوغ 360 ميغاواط في المدى المتوسط (2015-2020) و640 ميغاواط خلال الفترة (2021-2030).(ministère de l'énergie, 2018, Programme-National-Energies-Nouvelles-Renouvelables) www.energy.gov.dz/francais

وبالرغم من إجماع رجال الدولة وخبراء الطاقة والاقتصاد بالجزائر حول حتمية الانتقال الطاقوي والاستفادة من الطاقات المتجددة، يرى مراقبون أن هذا المشروع الطموح سيجد نفسه أمام صعوبات أساسية، لن يكون الحديث عن تدعيم الأمن الطاقوي ممكنا بدون النجاح في تذليلها وتجاوزها: (سليماني، 2018، بعد أزمة النفط المتكررة....هل تحل الطاقات النظيفة أزمة الطاقة في الجزائر؟) https://www.sasapost.com

- **لعنة البيروقراطية وسوء الحوكمة:** يتذكر الجزائريون بحسرة كبيرة كيف أضاعوا على أنفسهم أكبر مشروع للطاقة الشمسية في العالم وهو مشروع (ديزيرتيك) الذي اقترحه الألمان على الجزائريين قبل أن يتحول إلى الجارة المغرب بعد مماطلة السلطات الجزائرية.

نفس تلك البيروقراطية الفاقدة للتقدير الإستراتيجي التي أضاعت المشروع الألماني قد تكون سببا في تعطيل الحلم الجزائري في الالتحاق بركب الدول التي أصبحت أقطابا في مجال الطاقة المتجددة.

- **إشكاليات التمويل:** في ظل الأزمة الاقتصادية التي تعيشها الجزائر نتيجة طبيعية لانخفاض أسعار البترول، وبالنظر لارتفاع كلفة تنصيب محطات إنتاج الطاقة المتجدّدة وحاجتها الدائمة لأشغال البحث العلمي الدقيق عالي الكلفة بدوره، قد يتعطل إنجاز بعض المشاريع لإشكاليات تتعلّق بالتمويل.
- **تعديل قانون المواد الهيدروكربونية لجذب الاستثمار الأجنبي:** إصلاح قانون الهيدروكربونات وتبسيط الإجراءات القانونية والإدارية للاستثمار، لتدعم زيادة الاستثمار وتنويع المشاريع.(Oxford Business Group, 2018, L'Algérie intensifie ses investissements énergétiques, Transformation en aval et énergies renouvelables pour renforcer le secteur de l'énergie) www.elmoudjahid.com.

المحور الرابع: تجربة الصين في التحول والاعتماد على الطاقات المتجددة:

1- استثمارات الصين في قطاع المتجددة: خلال الفترة من 1980-2010 نما الاقتصاد الصيني 18 ضعفا، لكن استهلاكها ارتفع بمقدار خمسة أضعاف فقط، وهو ما يعني وفقا للبنك الدولي انخفاضا بنسبة 70 في المائة في كثافة الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي وبالفعل، فإن الأرقام الرسمية المعلنة تظهر تطورا إيجابيا في القيمة الإجمالية للاستثمار في مجال الطاقة النظيفة في الصين، حيث قفزت الاستثمارات من 32 مليار دولار عام 2016 إلى 44 مليار دولار في 2017.

وأظهرت دراسة جديدة أن في 2017 انتعاش قطاع الطاقة الشمسية في الصين ساعد على دفع الاستثمار العالمي في قطاع تكنولوجيا الطاقة النظيفة المتجددة نحو تسجيل مستويات قياسية، سجل حجم الاستثمار في الطاقة الشمسية 160.8 مليار دولار في عام 2017، بزيادة قدرها 18 في المائة على الرغم من تراجع التكلفة الرأسمالية للميجاواط بواقع الربع، وتسهم الصين بنحو نصف حجم الاستثمارات أي نحو 86.5 مليار دولار، بزيادة 24 في المائة، تأتي الولايات المتحدة بعد الصين في الترتيب في حجم استثمارات بـ 56.9 مليار دولار، وأوروبا بحجم استثمارات وصل إلى 57.4 مليار دولار (محمود، 2018، الصين تقود ثورة الطاقة النظيفة في العالم وتستثمر 90 مليار دولار سنويا، جريدة العرب الاقتصادية) http://www.aleqt.com.

2- الطاقة الشمسية: تقود الصين العالم بالطاقة الشمسية الآن. في عام 2015، أضافت أكثر من 15 جيغاواث من الطاقة الشمسية الجديدة ، متخطية ألمانيا كأكبر سوق للطاقة الشمسية في العالم. الصين لديها الآن 43.2 جيجاوات من الطاقة الشمسية، مقارنة مع 38.4 جيجاوات في ألمانيا و 27.8 في الولايات المتحدة.

وفقا للتوقعات الجديدة ، يبدو أن الاتجاه سيستمر. وبموجب الخطة الخمسية الثالثة عشرة (2016-2020) ، ستضاعف الطاقة الشمسية في الصين ثلاث مرات بحلول عام 2020، بإضافة 15 إلى 20 جيغاواث من الطاقة الشمسية سنويا، وفقا مدير إدارة الطاقة المتجددة الوطنية.

كما أن طاقتها الشمسية ليست سوى جزء صغير من محفظتها الإجمالية للطاقة. والأكثر من ذلك، أن القدرة لا تعادل دائما التوليد: حيث تقدر إدارة الطاقة الوطنية أن قرابة ثلث الطاقة الشمسية في مقاطعة قانسو، وأكثر من الربع في شينجيانغ، عاطلة غير مستغلة. ,Martin, 2016) China Is on an Epic Solar Power Binge) www.technologyreview.com .

التوسع السريع في الصين للطاقة الشمسية استمر في النمو خلال سنتي 2016 و2017، حيث أضافت خلال سنة 2016 ما يقارب 20 جيغاواط، و أضافت 08جيجاوات أخرى في الربع الأول لعام 2017. في حين أن أكثر من نصف الخلايا الشمسية في العالم تصنع في الصين. والأمر لا يتوقف عند هذا الحد، فأكبر مشروع للطاقة الشمسية في العالم - Longyangxia Dam Solar Park-، هو مشروع صيني. كما افتتحت البلاد أكبر مزرعة شمسية عائمة في العالم، في هوانان بمقاطعة آنهوي. (internatinal energy agency, 2017, Renewables 2017) http://www.iea.org.

في الأخير يرى الدكتور دونوفان هاري المختص في مجال الطاقة المتجددة، أن الصين قصة نجاح يجب أن يقتد بها. وحول أسباب نجاح الصين يقول هاري، قبل عقدين من الزمان كان حلم العاملين في مجال الطاقة الشمسية أن تنخفض أسعار ألواح الطاقة الشمسية، الصين ترجمت هذا الحلم وحولته إلى واقع، فالإنتاج الصيني الكثيف لألواح الطاقة الشمسية، جعلها في متناول الجميع وأدى إلى انخفاض تكلفة الإنتاج بشكل ملحوظ (محمود، 2018، الصين تقود ثورة الطاقة النظيفة في العالم . تستثمر 90 مليار دولار سنويا، جريدة العرب الاقتصادية) http://www.aleqt.com.

3- الطاقة المائية: يوجد بالصين غالبية سدود العالم، بما في ذلك أكبر سد وهو سد الخوانق الثلاثة، بالإضافة إلى أكبر محطات توليد الطاقة الكهرومائية في العالم بسعة إجمالية تصل إلى 22500 أوقية MW. الصين يكسب 15 في المئة من الطاقة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من

الطاقة المائية وخطة لمرتين على الأقل هذه النسبة عن طريق بناء السدود الكهرومائية واسعة جديدة، وبخاصة في جنوب غرب الصين (محطات الطاقة الكهرمائية بنيت فوق الأنهار: نوجيانغ، انتسانغ، جينشا، دادو، يالونغ ومينجيانغ. ومنطقة نهر دادو)، بسبب كون الأنهار التي تقع في هذه المنطقة مثالية لحصاد الطاقة الكهرومائية وأن العديد من هذه الأنهار هي تقع 2000 متر فوق مستوى سطح البحر وغنية بالماء. تقدر الطاقة الكهرومائية في جنوب غرب الصين بحوالي 500 جيغاواط. تدرك الصين جيدا أنه يمكن استخدام الطاقة المائية في مجموعة واسعة من قطاعات الطاقة الكهرومائية (Davor, 2015, China – hydropower as the right solution?) www.our-energy.com/china .

من المؤكد أن الجوانب الإيجابية في بناء السدود الكهرومائية الضخمة هي حقيقة أنها ستقلل من اعتماد الصين على الفحم. غير أن هناك الكثير من علماء البيئة قلقون من نتائج وعواقب أطروحة السدود الضخمة، وما ينتج عنها من إزالة الغابات الرائعة، ارتفاع درجات الحرارة العالمية ، والجفاف وندرة المياه.....إلخ (Davor, 2015, China – hydropower as the right solution?) www.our-energy.com/china.

4- طاقة الرياح: ووفقا لتقرير مجلس الطاقة العالمي (GWEC)، فإن سوق طاقة الرياح آخذ في التغير، وتتولى الصين دور الريادة في تطوير طاقة الرياح على مستوى العالم. تطور طاقة الرياح في الصين مذهل، حيث قامت بتركيب المزيد من طاقة الرياح في عام 2015، بلغت الطاقة الاستيعابية 31 جيغاوات التي تمت إضافتها في الصين في عام 2015 حوالي نصف الإجمالي العالمي البالغ 63 جيغاواط، وهو رقم قياسي للعام الثاني على التوالي. وبذلك تكرس الصين موارد أكثر للطاقة المتجددة من الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي مجتمعين. وتبلغ طاقة الرياح في الصين لسنة 2015، 145 جيغاواط، وهي تتجاوز الاتحاد الأوروبي وتبلغ ثلاثة أضعاف مثيلها في ألمانيا (Boucher, 2016, comment la chine domine le marché mondial de l'énergie éolienne) https://www.consoglobe.com.

واصلت قدرة طاقة الرياح الصينية في الزيادة في عام 2016، مما عزز الطاقة النظيفة. فقد كان لدى الصين 149 مليون كيلوواط من طاقة الرياح في نهاية عام 2016، بإضافة 19.3 مليون كيلوواط في العام الماضي، وفقا لإدارة الطاقة الوطنية. مولدات الرياح ولدت 241 مليار كيلوواط / ساعة من الكهرباء في عام 2016، تمثل 4 ٪ من إجمالي توليد الكهرباء في البلاد، مقارنة مع 3.3 ٪ في عام 2015. ومع ذلك، فقد تم إهدار ما يقرب من 50 مليار كيلوواط ساعي

من طاقة الرياح، مقارنة مع 33.9 مليار كيلووات في عام 2015، بسبب توزيع موارد الرياح ونظام شبكة غير مثالي.

واصل انتعش إنتاج طاقة الرياح في الصين بفضل جهود الحكومة لتطوير الطاقة النظيفة للسيطرة على التلوث. حيث بلغ إجمالي إنتاج طاقة الرياح 305.7 مليار كيلووات في عام 2017، وهو ما يمثل 4.8 ٪ من إجمالي إنتاج الكهرباء في البلاد، وأعلى بـ 0.7 نقطة مئوية عن العام السابق، وفقا للبيانات التي نشرتها إدارة الطاقة الوطنية.

لقد روجت الصين لاستخدام الموارد الخضراء مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لمكافحة التلوث وتعزيز النمو الاقتصادي. وستظل السيطرة على التلوث أولوية بعد أن جعلت الحكومة من "المعارك الثلاثة الشاقة" للسنوات الثلاث المقبلة، مع منع المخاطر الكبرى ومكافحة الفقر.

تخطط الصين للحد من قدرتها على إنتاج الكهرباء من الفحم عند 1000 جيغاوات في عام 2020، ومن المتوقع أن يشكل الوقود غير الأحفوري نصف إنتاج الطاقة الإجمالي بحلول عام 2030 (Chine : l'énergie éolienne a le vent en poupe en 2017, 2018) http://french.xinhuanet.com .

وفقا لتقرير آخر، فإن إمكانات الرياح الصينية مهمة جدا. بحلول عام 2030، يمكن أن تغطي الصين ما يصل إلى 14٪ من احتياجاتها الأساسية من الطاقة، بما في ذلك 26٪ من احتياجاتها من الكهرباء، وذلك بفضل الرياح. كما أن الصين هي السوق الوحيد المهم الآخر للرياح البحرية في آسيا، بـ 1 جيغاوات. ومع ذلك، بدأت اليابان وكوريا الجنوبية والولايات المتحدة والهند في تطوير هذه التكنولوجيا.

إن تقرير GWEC يعلن عن استمرار النمو القوي في طاقة الرياح بحلول عام 2020، مع زيادة قدرها 13٪ في المتوسط، ليصبح المجموع 792 جيغاوات من القدرة المركبة الجديدة بحلول عام 2020. وهذا يمثل تقريبا - مضاعفة، بزيادة قدرها 83 ٪ مقارنة مع اليوم.

ما يقرب من نصف الزيادة بحلول عام 2020 سيكون في آسيا، وفقا لـ GWEC، مع مضاعفة طاقة الرياح إلى 353 جيغاوات. وهذا من شأنه أن يتجاوز الإجمالي العالمي في عام 2013 (Boucher, 2016, comment la chine domine le marché mondial de l'énergie éolienne) https://www.consoglobe.com .

4- الطاقة الجوفية (طاقة حرارة الأرض الجوفية): تمتلك الصين موارد كبيرة من الطاقة الحرارية الأرضية، ومعظمها في شكلين. أولا، الموارد اللازمة لاستخدام الطاقة الحرارية الأرضية

الضحلة، بما في ذلك سطح التربة، استخراج المياه الجوفية للطاقة، بما في ذلك المياه الجوفية وحتى الهواء لاستخدام الطاقة الحرارية الأرضية بها. ثانيا، عمق أكثر من 1000 متر في تسخين المياه العميقة. في السنوات القليلة الماضية، تم تطوير هاتين الطريقتين في الصين، حيث تم استخدام موارد الطاقة الحرارية الأرضية في أنظمة التدفئة المركزية. كما أن هناك أيضا نمو كبير في استخدام الطاقة الحرارية الأرضية الضحلة (**Richter**, 2017, highlighting the tremendous role of géothermal heating for the country, National Energy Administration of China) http://www.thinkgeoenergy.com.

وحسب تصريح نائب مدير الطاقة الصينية ("يانغ تشي بنغ"، نائب مدير في إدارة الطاقة الوطنية الصينية تحدث عن الطاقة الحرارية الأرضية، ودور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وآفاق الصين، في أعقاب نشر خطة الطاقة الخماسية2020/2016 الصينية.)، إن بلاده غنية جدا بموارد الطاقة الحرارية الأرضية ويمكن استخلاصها من 700 مليون طن من الفحم القياسي، في عمق استغلال الطاقة الحرارية الأرضية للموارد بما يعادل 1.9 مليار طن من الفحم القياسي. استخدام الطاقة الحرارية الأرضية الحالي صغير نسبيا، لكنه بلغ ما مجموعه 500 مليون متر مربع من التسخين الحراري الأرضي. بحلول عام 2020 يمكن أن تصل إلى التدفئة الأرضية الحرارية 1.6 تريليون متر مربع، بزيادة صافية قدرها 1.1 تريليون متر مربع. إن إمدادات الحرارة الأرضية هي جانب هام في تسخين الطاقة المتجددة، فمنطقة بكين - تيانجين - هيبي، ومنطقة نهر اليانغتسي، لها دور كبير تلعبه.

وبحسب التطور الحالي لتخطيط الطاقة الحرارية الأرضية في منطقة بكين وتيانجين هيبى، فإن الطاقة الحرارية الأرضية منطقة التدفئة بحلول عام 2020 سيصل إلى 450 مليون متر مربع. بالإضافة إلى مناطق أخرى حيث الطاقة الحرارية الأرضية وفيرة. الطاقة الحرارية الأرضية لديها أيضا العديد من التطبيقات الأخرى، مثل الإنتاج الزراعي للتدفئة المسببة للاحتباس الحراري. الطاقة الحرارية الأرضية في التدفئة الريفية يمكن أن تلعب أيضا دورا مهما للغاية. وبالتالي ففي فترة 2016-2020، التدفئة الحرارية الأرضية سوف تعرف سلسلة من التطورات مصحوبة بدعم لهذا المجال. (Richter, 2017, highlighting the tremendous role of geothermal heating for the country, National Energy Administration of China) http://www.thinkgeoenergy.com.

يقترح خبراء الطاقة في الصين مقاربات لتطوير والاستخدام طاقة حرارة الأرض في المستقبل. مركزين على منطقة التبت ذاتية الحكم ومقاطعة يوننان وجزيرة تايوان. ومع ذلك، فإن المياه الجوفية الحرارية في حقل تايوان الحراري الأرضي تحتوي على نسبة عالية من المواد الصلبة

الذائبة الكلية (المواد الصلبة الكلية محلولة)، غير أن القضية تتطلب المزيد من البحث لحل هذه المشكلة لتوليد الطاقة. وقد تم التحقيق في التخزين الكبير لموارد الطاقة الحرارية الأرضية في الأحواض الرسوبية ميسو-سينوزويك. يستخدم للتدفئة والاستحمام مثلا. علاوة على ذلك، يمكن استخدام الموارد الحرارية المائية ذات درجة الحرارة المنخفضة والمتوسطة في محطات الطاقة الثنائية.

5- **طاقة الكتلة الحيوية(الوقود الحيوي):** في السنوات القليلة الأخيرة أصبحت الكتلة الحيوية (المواد العضوية) مصدرا هاما جدا للطاقة في الصين، ولا سيما في المناطق الريفية. ويمكن لتكنولوجيات الكتلة الحيوية الحديثة أن تزيد إلى حد كبير مستويات المعيشة في المناطق الريفية وتعزز التصنيع وتوليد فرص العمل في المناطق الريفية. ويمكن لهذه التكنولوجيات أيضا أن توفر وقودا نظيفا ومنخفض التكلفة للحرارة والطاقة (Biomass in China: opportunities in energy crops, biofuel and biogas, 2018) https://www.allianceexperts.com.

كما أن استخدام الكتلة الحيوية يمكن أن يفيد إلى حد كبير المناخ العالمي لأنه لا يضيف إلى انبعاثات CO2. ويمكن للتقدم في نظم تحويل الكتلة الحيوية أن يؤدي أيضا دورا هاما جدا في نظم الطاقة في الصين علي المدى الطويل.

وينصب التركيز الرئيسي لتنميه طاقة الكتلة الحيوية في الصين علي توليد الغاز الحيوي، وكريات الكتلة الحيوية، والوقود الحيوي السائل. ومن المتوقع انه بحلول 2020، ستكون القدرة المثبتة لطاقة الكتلة الحيوية حوالي 30 ميغاواط ، مع 50,000,000 طن من كريات الكتلة الحيوية، 44 مليون متر مكعب من الغاز الحيوي، 10,000,000 طن من الايثانول الحيوي، و2 ملايين من وقود الديزل البيولوجي المستخدمة سنويا.

وفي الوقت الراهن(بداية 2018)، يبلغ الاستهلاك العالمي للوقود الإحيائي 55,000,000 طن من مكافئ النفط، وهو ما يتم الحصول عليه بحرق برميل قياسي واحد من النفط. وبحلول 2050، سيصل إجمالي الاستهلاك إلى 750,000,000 طنا.

ويمكن أن تشكل الكتلة الحيوية 2.4 إلى 2.8 في المائة من إجمالي استهلاك الصين من الطاقة. وتنتج الصين سنويا 2,000,000 طنا من الوقود الحيوي، مما يضيف قيمة إلى الاقتصاد. وتعد موارد الكتلة الحيوية الرئيسية من بقايا الصناعات الزراعية، والسماد الحيواني من مزارع المواشي المتوسطة والواسعة النطاق، والنفايات الصلبة (Biomass in China: opportunities in energy crops, biofuel and biogas, 2018) https://www.allianceexperts.com.

بالإضافة إلى المحاصيل التقليدية الموجودة (مثل الذرة والقمح والأرز) وبقايا المحاصيل الطاقية

(التي تنتج علي سبيل المثال) في الأراضي الحدية. (ZhangcaiQin and others, 2017, Biomass and biofuels in China: Toward bioenergy resource potentials and their impacts on the environment, china) https://www.sciencedirect.com.

للإشارة، فإن الصين استمرت في تنظيم القمة الصينية الدولية لاستخدام الطاقة الحيوية والكتلة الحيوية من سنة 2013 لغاية هذه السنة وتحديدا في 12- 13 أفريل 2018 بشانغهاي، وقد كان موضوع هذه السنة هو "الطريق المستقبلي للطاقة الحيوية 2018 " جمع أكثر من 700 باحث لمناقشه أحدث الحالات واتجاه التنمية في المستقبل من الغاز الحيوي، والوقود الحيوي المتقدمة، وتوليد الطاقة الكتلة الحيوية....إلخ. الأمر الذي يؤكد جدية الصين في الاهتمام بهذا النوع من الطاقات المتجددة. (The China's Bioenergy Premier Meeting Place: BBS 2017 is Coming, shanghai, 2018) http://www.bbs-summit.com.

خـــــاتـمـة :

حولنا من خلال هذه الدراسة تسليط الضوء على الطاقات المتجددة وإبراز أهميتها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وكيف يمكن الاعتماد على تجارب الدول التي خطت خطوات كبيرة في هذا المجال، ولعل التجربة الصينية أحسن تجربة يمكن الإقتداء بها. وفي النهاية **خلصت دراستنا** إلى مجموعة من النتائج والاستنتاجات تمثلت فيما يلي:

- تضمن الطاقة المتجددة تنمية مستدامة، إذ تعتبر الطاقة الشمسية، طاقة الرياح وغيرها من المصادر البديلة موجودة في الطبيعة طاقات نظيفة صديقة للبيئة، آمنة لا تنضب؛
- إن عجز الجزائر عن تنويع صادراتها خارج قطاع المحروقات يُبقي الاقتصاد الوطني رهين الطاقة القابلة للنفاذ، أين تفرض الطاقة المتجددة نفسها كبديل حقيقي؛
- تخطو الجزائر خطواتها الأولى في مجال التحول الطاقوي، من خلال وضع الإطار التشريعي الملائم وبرنامج للطاقات المتجددة وفعالية الطاقة حتى آفاق2030 ؛
- يهدف برنامج الجزائر للطاقات المتجددة إلى إنتاج 22 ألف ميغاواط من الكهرباء آفاق 2030، من بينها 12 ألف ميغاواط موجهة لتلبية الطلب الوطني، بينما توجه 10 آلاف ميغاواط للتصدير؛
- تعتبر التجربة الصينية في مجال الطاقات المتجددة فريدة من نوعها، كونها استطاعت في السنوات الأخيرة أن تقفز للمرتبة الأولى عالميا في هذا المجال؛
- التحول الطاقوي في الصين من الطاقات التقليدية الملوثة للبيئة وغير المستقرة اتجاه الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة والمتوفرة باستمرار، يسير بوتيرة متسارعة جدا، بفضل

توفر ثلاثة عناصر هي التكنولوجيا، القوانين وسياسة التشجيع الحكومي، بالإضافة لرأس المال؛

وعلى ضوء النتائج السابقة نقترح التوصيات التالية:

- التفكير بجدية في مسألة التحول الطاقوي، ولا يبقى الحديث عنه في المنابر والاجتماعات فقط؛
- إن توفر الجزائر على كل المؤهلات والإمكانيات يحفزها على الإسراع في عملية التحول الطاقوي الأمن والبعيدة عن مشاكل تذبذب أسعار البترول وما تخلفه من مشاكل أثقل كاهل الاقتصاد الجزائري؛
- الإسراع في التحول الطاقوي يمر حتما عبر تنظيم الإطار القانوني المشجع للطاقات المتجددة، والدعم المالي للأبحاث في هذا المجال، بالإضافة إلى فتح المجال للاستثمار الخاص الوطني منه والأجنبي.
- تشجيع القيام بشراكة في إطار فتح المجال للاستثمار الخاص، ولعل الصين هي أحسن خيار يمكن التعامل معه كونها بلد رائد في مجال الطاقة المتجددة.

المصادر والمراجع:

أولا: باللغة العربية.

➢ **المقالات في مجلة علمية**

1. رحمان أمال، خوني رابح، 2017، الغاز الطبيعي، طاقة عبور نحو التحول الطاقوي المستدام في الجزائر، **مجلة رؤى اقتصادية**، المجلد 07، العدد13، جامعة الشهيد حاج لخضر، الوادي، الجزائر.
2. حيدوشي عاشور، سفير محمد، 2016، الطاقات المتجددة.....السبيل لتحقيق التنمية بعيدا عن المحروقات، **المجلة الجزائرية للاقتصاد والمالية**، المجلد 05، العدد 05، جامعة المدية، الجزائر.
3. جدي سارة، جدي طارق ، 2015، واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، **مجلة الإصلاحات الاقتصادية والاندماج في الاقتصاد العالمي**، المجلد 10، العدد 20، المدرسة العليا للتجارة، الجزائر.
4. كعوان سليمان، جابة احمد، 2015، تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، **مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية** ، المجلد 09، العدد14، جامعة المسيلة، الجزائر.
5. مداحي محمد، 2016، الاستثمار في الطاقات المتجددة كإستراتيجية تحولية لما بعد النفط" حالة الجزائر"، **مجلة البشائر الاقتصادية**، العدد 3، جامعة بشار، الجزائر.

➢ **الرسائل الجامعية**

6. تكواشت عماد، 2012/2011، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر.

7. أبو زيد عبد الجواد محمد، 2004، **المباني السكنية ذات الإمداد بالطاقة المتجددة**، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، مصر.

➢ **المواقع الالكترونية**

8. الحياري إيمان، 2015، كيف يستخرج الغاز الطبيعي، الموقع: http://mawdoo3.com.
9. الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2016، البرنامج الوطني للطاقات المتجددة يصبح أولوية وطنية، المجلة الصحفية، الموقع: http://www.andi.dz .
10. دعدوع شهيرة، 2016، مفهوم الكهرباء، الموقع: http://mawdoo3.com.
11. محمود هشام، 2018، الصين تقود ثورة الطاقة النظيفة في العالم .... تستثمر 90 مليار دولار سنويا، جريدة العرب الاقتصادية، الموقع: www.aleqt.com .
12. سليماني هيثم، 2017، بعد أزمة النفط المتكررة....هل تحل الطاقات النظيفة أزمة الطاقة في الجزائر؟، الموقع: https://www.sasapost.com .

ثانيا: باللغة الأجنبية.

➢ **Articles dans une revue scientifique**

13. Ouali .S, Khellaf .A , Baddari .K, 2006, Etude géothermique du Sud de l'Algérie, **Revue des Energies Renouvelables**, Vol. 9, N°4, Université de Boumerdès, Algérie.

➢ **Sites web**

14. Mebtoul .A, 2013, Transition Energétique en Algérie : Mythes et Réalité de l'après-Pétrole, https://www.reflexiondz.net.
15. Richter Alexander, 2017, highlighting the tremendous role of géothermal heating for the country, National Energy Administration of China, http://www.thinkgeoenergy.com.
16. Biomass in China: opportunities in energy crops, biofuel and biogas, 2018, https://www.allianceexperts.com.
17. Chine : l'énergie éolienne a le vent en poupe en 2017, 2018, http://french.xinhuanet.com.
18. Davor .H, 2015, China – hydropower as the right solution?, www.our-energy.com/china.
19. internatinal energy agency, 2017, Renewables 2017, http://www.iea.org.
20. Hadji Lokman , 2016, How is 100% Renewable Energy Possible for by algeria 2030?, www.geni.org.
21. ministère de l'énergie, 2018, Programme-National-Energies-Nouvelles-Renouvelables, http://www.energy.gov.dz/francais.
22. Oxford Business Group, 2018, L'Algérie intensifie ses investissements énergétiques, Transformation en aval et énergies renouvelables pour renforcer le secteur de l'énergie, www.elmoudjahid.com.
23. Martin Richard, 2016, China Is on an Epic Solar Power Binge, www.technologyreview.com.

24. Boucher Stephen, 2016, comment la chine domine le marché mondial de l'énergie éolienne, https://www.consoglobe.com.
25. The China's Bioenergy Premier Meeting Place: BBS 2017 is Coming, shanghai, 2018, http://www.bbs-summit.com.
26. www.sonelgaz.dz.
27. ZhangcaiQin and others, 2017, Biomass and biofuels in China: Toward bioenergy resource potentials and their impacts on the environment, china, https://www.sciencedirect.com.